

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平8-508199

(43) 公表日 平成8年(1996)9月3日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	
B 0 1 D 46/24		9441-4D	B 0 1 D 46/24	Z
46/00	3 0 2	9441-4D	46/00	3 0 2
F 0 1 N 3/02	3 0 1	9150-3G	F 0 1 N 3/02	3 0 1 B

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 41 頁)

(21) 出願番号 特願平6-521570
 (86) (22) 出願日 平成6年(1994)4月5日
 (85) 翻訳文提出日 平成7年(1995)10月5日
 (86) 国際出願番号 PCT/DK94/00140
 (87) 国際公開番号 WO94/22556
 (87) 国際公開日 平成6年(1994)10月13日
 (31) 優先権主張番号 0402/93
 (32) 優先日 1993年4月5日
 (33) 優先権主張国 デンマーク (DK)

(71) 出願人 ストッペ, ベル
 デンマーク国, デーコ—2800 リングビ
 ー, ヨルテケルスバイ 176
 (72) 発明者 ストッペ, ベル
 デンマーク国, デーコ—2800 リングビ
 ー, ヨルテケルスバイ 176
 (74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィルタ本体の試料の中の通路を閉じる方法

(57) 【要約】

固化可能な可塑性のまたは可塑性可能な粒子に基づく材料から作られそして共通の通路の壁により分離された複数の同一延長の貫通通路を含む製造されたフィルタ本体の試料において通路を閉じる方法。この方法は、通路に隣接する通路の壁を変形することを含む。この方法は、例えば、煙道ガスおよび触媒を保有する基材を濾過する用途のフィルタ本体の製造を大きく単純化する。フィルタ本体は好ましくはSiCで作られている。煙道ガスを濾過するためのフィルタの製造は、固化可能な可塑性のまたは可塑性可能な粒子に基づく材料から、共通の通路の壁により分離された複数の同一延長の貫通通路を含むフィルタ本体を製造し、通路に隣接する通路の壁を変形することによって、実質的に各通路の一方の端を閉じ、そして、次に、粒子に基づく材料を固体多孔質材料へと固化する、ことを含む。

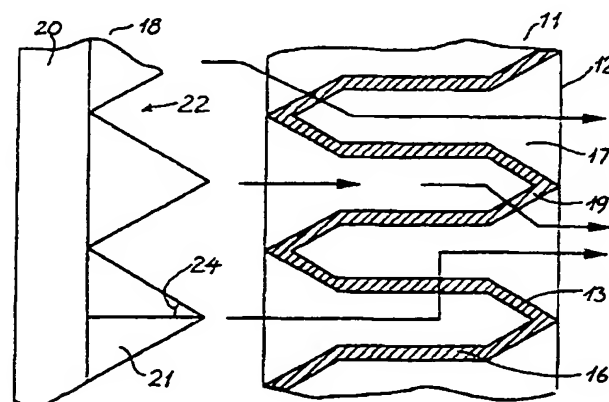


Fig. 3

【特許請求の範囲】

1. 固化可能な可塑性または可塑化可能な粒子に基づく材料から作られそして共通の通路の壁により分離された複数の同一延長の貫通通路を含むフィルタ本体の試料の中の通路を閉じる方法であって、通路に隣接する通路の壁を変形することを含む方法。
2. 壁の一番外側の部分を合わせる雌成型型の中に壁を導入することによって、壁の変形を実施する、請求の範囲1の方法。
3. 金型の基部上に位置する隣接して位置決定された雄成型型により雌成型型が定められる、請求の範囲2の方法。
4. 閉じられる通路と同一延長の個々の通路の中に各雄成型型がプレスされるように、雄成型型を位置決定する、請求の範囲3の方法。
5. 雄成型型をその中にプレスする個々の通路が閉じられる通路に隣接する通路である、請求の範囲4の方法。
6. 閉じられる通路および雄成型型をその中に導入する個々の通路が変形される壁を共通に有する、請求の範囲5の方法。
7. フィルタ本体の試料の中のいくつかの通路が閉じている、上記請求の範囲のいずれかの方法。
8. 通路の断面の配置がある数の実質的に平行な列であり、各列の通路が実質的に等しい距離で配置されている上記請求の範囲のいずれかの方法。
9. 通路の断面の配置が規則的なパターンであり、個々の通路が実質的に同一の多角形の断面を有する、請求の範囲8の方法。
10. 雄成型型を実質的に平面の基部上に位置決定し、これにより通路の壁の変形を金型上のすべての雌成型型により実質的に同時に実施する、上記請求の範囲のいずれかの方法。
11. 雄成型型をその上に位置決定する基部が実質的にドラム的一部分として造形されており、前記ドラムは、フィルタ本体の試料の上でローリングするとき、順次に雄成型型を通路の中に導入し、これにより壁を順次に変形する、請求の範囲1～9の方法。

1 2. 複数の通路を第 1 および第 2 のグループに分割し、第 1 グループの通路をフィルタ本体の試料の第 1 端において閉じ、そして第 2 グループの通路をそれらの反対の第 2 端において閉じる、上記請求の範囲のいずれかの方法。

1 3. 変形に引き続いて試料を固化する工程をさらに含む、上記請求の範囲のいずれかの方法。

1 4. 変形の前に、閉じるべき通路の少なくとも 1 つの中に形、状保存物体を導入し、形状保存物体が実質的に断面を充填しかつ変形の間に通路の壁を支持するように、形状保存物体は閉じるべき通路の断面と実質的に同一の断面を有する、上記請求の範囲のいずれかの方法。

1 5. 通路の壁を変形すべき端に対して反対であるフィルタ本体の端から形状保存物体を導入する、請求の範囲 1 4 の方法。

1 6. — 固化可能な可塑性のまたは可塑性の粒子に基づく材料から、共通の通路の壁により分離された複数の同一延長の貫通通路を含むフィルタ本体の試料を製造し、

— 通路に隣接する通路の壁を変形することによって、実質的に各通路の一方の端を閉じ、そして

— 固化可能な可塑性のまたは可塑性可能な粒子に基づく材料を固化して多孔質の固体の材料にする、

ことを含む、煙道ガスを濾過するためのフィルタ本体を製造する方法。

1 7. 複数の通路を第 1 および第 2 のグループに分割し、第 1 グループの通路をフィルタ本体の試料の第 1 端において閉じ、そして第 2 グループの通路をそれらの反対の第 2 端において閉じる、請求の範囲 1 6 の方法。

1 8. 第 1 および第 2 のグループの貫通通路をチェッカーボードのパターンで閉じ、こうして実質的に第 1 グループの各通路はもっぱら第 2 グループの通路と共通の壁を有しそしてその逆である、請求の範囲 1 7 の方法。

1 9. 壁の一番外側の部分を合わせる雌成形型の中に壁を導入してそれらの隣接する通路の壁を変形することによって、第 1 または第 2 のグループの通路を閉じる、請求の範囲 1 7 の方法。

32. 固化した粒子に基づくセラミック材料の平均孔大きさが $15 \sim 80 \mu\text{m}$ の範囲である、請求の範囲31の方法。

33. 固化した粒子に基づくセラミック材料の平均孔大きさが $20 \sim 70 \mu\text{m}$ 、特に $30 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲である、請求の範囲32の方法。

34. 粒子に基づくセラミック材料の多孔率が $30 \sim 90\%$ の範囲である、請求の範囲31～33のいずれかの方法。

35. 粒子に基づくセラミック材料の多孔率が $40 \sim 75\%$ の範囲である、請求の範囲34の方法。

36. 粒子に基づくセラミック材料が $10 \sim 250 \mu\text{m}$ の範囲、例えば、 $20 \sim 150 \mu\text{m}$ の範囲、好ましくは $30 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲の重量平均粒度を有する粒状SiCから作られている、請求の

範囲31～35の方法。

37. 本体の固化を本体の加熱焼結により実施する、請求の範囲16～36のいずれかの方法。

38. 固化可能な可塑性粒子に基づく材料を押出すことによって、フィルタ本体の試料を作る、上記請求の範囲のいずれかの方法。

39. 共通の通路の壁により分離された複数の同一延長の貫通通路からなり、通路の実質的に各々は通路の壁の収束のために形成された閉鎖によりその一方の端において閉じられており、閉鎖の区域の主要な部分の壁厚さは濾過壁の壁厚さを実質的に超えない、多孔質の固体の粒子に基づくセラミック材料のフィルタ本体。

40. 固体の粒子に基づくセラミック材料がSiCである、請求の範囲39のフィルタ本体。

20. 金型の基板上に位置する隣接して位置決定された雄成型型により雌成型型が定められる、請求の範囲16～19のいずれかの方法。

21. 閉じられる通路と同一延長の個々の通路の中に各雄成型型がプレスされるように、雄成型型を位置決定する、請求の範囲20の方法。

22. 雄成型型をその中にプレスする個々の通路が閉じられる通路に隣接する通路である、請求の範囲21の方法。

23. 閉じられる通路および雄成型型をその中に導入する個々の通路が変形される壁を共通に有する、請求の範囲22の方法。

24. 通路の断面の配置がある数の実質的に平行な列であり、各列の通路が実質的に等しい距離で配置されている、請求の範囲16～23のいずれかの方法。

25. 通路の断面の配置が規則的なパターンであり、個々の通路が実質的に同一の多角形の断面を有する、請求の範囲24の方法。

26. 雄成型型を実質的に平面の基板上に位置決定し、これにより通路の壁の変形を金型上のすべての雌成型型により実質的に同時

に実施する、請求の範囲16～25のいずれかの方法。

27. 雄成型型をその上に位置決定する基部が実質的にドラム的一部分として造形されており、前記ドラムは、フィルタ本体の試料の上でローリングするとき、順次に雄成型型を通路の中に導入し、これにより壁を順次に変形する、請求の範囲16～25の方法。

28. 貫通通路の断面の形状が多角形でありそして雄成型型が貫通通路の断面の形状の多角形と同一の角数の多角形である断面を有する、請求の範囲25～27のいずれかの方法。

29. 多角形が4角形である、請求の範囲28の方法。

30. 雄成型型の少なくとも先端がピラミッドの形状を有する、請求の範囲29の方法。

31. 粒子に基づく材料が粒子に基づくセラミック材料であり、そして固化した粒子に基づくセラミック材料の平均孔大きさが10～100 μ mの範囲である、請求の範囲16～30のいずれかの方法。

【発明の詳細な説明】

フィルタ本体の試料の中の通路を閉じる方法

本発明は、流体から微細な固体粒子を除去するための、特にガスから微細な固体粒子を除去するための、例えば、ディーゼル機関からの排気ガスからすすを除去するための、粒子に基づくフィルタ本体に関する改良に関する。

操作において、このようなフィルタは非常に有害な環境に暴露されるであろう；こうして、フィルタは高温および排気ガスの腐食に耐えることができるべきである。ディーゼル機関の燃焼プロセスにおいて発生したすす粒子は約 $0.1 \mu\text{m}$ までの小さい大きさを有する；しかしながら、それらは非常に粘着性の表面を有し、そして燃焼室の外側の排出パイプの中で $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 程度のより大きい粒子に凝集する傾向がある。これはフィルタが約 $0.1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ の大きさの粒子を除去することができるべきであることを意味する。フィルタ本体は車両の動きのための衝撃および振動に耐えるべきであり、そしてフィルタの寸法はできるだけ小さくすべきであるので、車両上のフィルタ本体の使用はフィルタ本体の設計にある種の拘束を付与するであろう。

上の目的のために有用であることが発見されたフィルタ本体の1つの型は、熱い腐食性排気ガスに耐えることができる、多孔質セラミック、金属および／または金属様材料から作られる。典型的には、ガスが多孔質材料の壁を通して移動しなくてはならないように、フィルタ本体の形状は設計され、すす粒子が壁を通して移動することができず、これによりガスが濾過されるように、壁は多孔率および孔大きさを有する。濾過壁の多孔率および厚さは、適当な濾過効

率およびフィルタ本体の上の許容できる圧力低下を提供するように選択される。

この既知の型のフィルタ本体は、粒子に基づく材料、例えば、セラミック、金属様材料、例えば、SiCの粒子に基づく材料、または金属、ステンレス鋼の粒子に基づく材料のプラスチックペーストを、フィルタ本体の所望の断面形状に押出すことによって製作することができる。この形状は好ましくはハネカム様立体配置を含み、こうして押出された本体はフィルタ本体の入口側から本体の長さに沿ってかつそのすべてを通して出口側に延びる、ある数の平行な通路を含有し、

通路は共通の通路壁により分離される。押出後、既知の製造方法は、各通路の少なくとも1つの端におけるフィルタ本体と同一のプラスチック材料のプラグによりすべての通路を遮断（「プラグging [plugging]」）することを含み、作動の間に、ガスがフィルタ本体の多孔質壁を通して移動することにより濾過されないでフィルタ本体を直接通して流れるのを防止する。こうして、この種類のフィルタ本体において、ガスは入口側で通路の開口に入り、壁を通して出口側における通路の開口に入り、次いでフィルタ本体の中から外に出る。

通路のプラグging後、フィルタ本体を焼結して最終の固体のフィルタ本体を形成する。このようにして作られたフィルタ本体は欧州特許明細書第0 089 756号および公開欧州特許出願第0 336 883号に開示されている。

この既知の型のフィルタ本体の濾過効率は、フィルタ本体の寸法および焼結材料の特性、例えば、孔大きさおよびその多孔率により定められる。フィルタ本体の濾過効率を定めるために寄与するフィルタ本体の寸法は、フィルタ本体における濾過壁の合計の面積および厚さである。フィルタ本体の濾過壁の厚さは押出ダイの寸法によ

り定められる。濾過壁の合計の面積は同様に押出ダイの寸法およびフィルタ本体の長さに依存するが、またフィルタ本体のチャンネルが閉じられた方法に依存する。プラグを通路の中に挿入するとき、濾過壁の一部分は遮断され、こうして、もはや煙道ガスの濾過に参加しない。こうして、寸法 $\phi 170\text{ mm}$ および $L 250\text{ mm}$ を有する典型的なフィルタ本体をプラグgingすると、通路は方形でありそして 2.5 mm の側面の長さおよび 1 mm の壁厚さを有し、 1 cm の長さのプラグはフィルタ本体の合計の濾過表面のほぼ5%の遮断を生じ、こうして、その中の多孔質材料の一部分はここで遮断されるので、フィルタ本体の上の圧力低下の増加を生ずる。圧力低下の増加は2つの方法で補償することができる。1つの方法はフィルタ本体の幅または長さを増加し、こうして、より大きいフィルタ本体を製造することによって、濾過壁の面積を増加することであるが、これは技術的または商業的に望ましくない。他の方法は濾過材料の多孔率および／または孔大きさを増加することである；これはフィルタ本体の濾過効率を減少するので、

望ましくない。

この既知のプラグgingされた型のフィルタ本体に関連する他の問題は、焼結されたフィルタ本体がガスの圧力および熱的サイクリングの両方に暴露されるので、プラグがフィルタ本体の残部から弛み、引き続いてフィルタ本体から落下し、濾過効率の激的な減少を生ずることである。非常に長いプラグ、例えば、前述のような1 cm程度のプラグを使用することによって、この弛みを回避することが試みられたが、弛みの問題はこれにより完全には解決できない。熱的サイクリングを使用する問題は押出方向および横方向に異なる熱膨張係数を有するフィルタ本体、例えば、キン青石において殊に厳しい（参照、欧州特許公開明細書第0 0 8 9 7 5 6号）。これはプラグと押出された材料との間の界面に応力を生じ、これは再

びプラグの弛みおよび除去を生ずることがある。この問題は、また、S i Cから作られたフィルタ本体において潜在的に存在する（参照、欧州特許出願公開第0 3 3 6 8 8 3号）が、S i Cはすべての方向において同一の熱膨張係数を有するので、生ずる応力はキン青石を使用するときほど厳しくない。

押出された物体の実際のプラグgingは典型的には半手動的に実施され、したがって製作法のこの工程は典型的にはいっそう経費がかかる（参照、例えば、米国特許第4, 6 6 2, 9 1 1号：「殊に、貫通孔を交互に閉じる工程は非常に困難である」）。こうして、容易に自動化することができそしてプラグの潜在的弛みに関連する問題を回避するプラグging法を得ることは高度に望ましいであろう。

フィルタ本体を製作する別の方法は、所望のフィルタ本体のそれと逆である形状を有する金型の中でこれらを造形することによる。この型の方法は、米国特許第4, 6 6 2, 9 9 1号および欧州特許出願（E P - A）第0 2 0 6 2 5 0号において見ることができる。しかしながら、1つの形状をもつフィルタ本体のみをこの型の金型から作ることができるので、フィルタ本体を造形する方法は、例えば、押出法およびその融通性と比較して好ましくない。

こうして、本発明の目的は、前述の型のフィルタ本体の中の通路を閉じる改良

された方法を提供すること、および、経済的方法で、改良された性質を有するフィルタ本体を提供することである。

第1の態様において、本発明は、通路に隣接する通路の壁を変形することからなる、固化可能な可塑性のまたは可塑化可能な粒子に基づく材料から作られそして共通の通路の壁により分離された複数の同一延長の貫通通路を含むフィルタ本体の試料の中の通路を閉じる方法に関する。

こうして、本発明の態様の主な原理は、フィルタ本体の試料の中に追加の材料を挿入することに頼ることを回避するが、むしろ通路に隣接する通路の壁の部分の形態で既に存在する材料により通路を閉じることである。これは、もちろん、本発明の方法に関連して材料を添加することが不可能であることを意味しないが、これは現在好ましくない。

用語フィルタ本体の試料は、この明細書および請求の範囲において使用するとき、フィルタ本体をその目的で使用する、最終の硬い、固体の状態ではなく、むしろ問題の少なくとも壁部分が可塑的に変形可能である状態であるフィルタ本体の状態を示す。以下の詳細な説明から明らかなように、変形すべき壁部分は比較的剛性のフィルタ本体の試料の壁部分であることができ、関係する壁部分は変形前に軟化される。典型的には、通路（または通常すべての通路）が壁部分の変形により閉じられたフィルタ本体の試料の後の変形は、粒子に基づく材料の焼結により実施されるであろう。

本発明の関係において、用語「固化可能な可塑性のまたは可塑化可能な粒子に基づく材料」は、その主要成分が粒子から成る材料を表示する。このような材料の1例は、セラミック材料、典型的には可塑性粘土または粘土様材料である。他の例は金属または金属様粒子および「生の」結合剤を含む結合剤系に基づく材料であり、この結合剤はその可塑性のまたは可塑化可能な状態の結合剤およびセラミックまたは無機の結合剤、例えば、非常に微細な金属または金属様材料を結合し、セラミックまたは無機の結合剤は材料をその最終の固化された、例えば、焼結された状態で結合する。このような材料の例は下に与えられている。フィルタ本体の試料の材料は壁部分の変形の際に可塑性または可塑化可能な状態であり、

変形される少なくとも壁部分は変形の間に変塑性であり、換言すると、可塑的に変形可能な状態である。

壁の変形は、壁の一番外側の部分を一緒にさせる雌成型型の中に壁を導入することによって適当に実施される。こうして、変形は、通路の端において、フィルタ本体の試料の端上に雌成型型をプレスすることによって実施される。図面および関係するテキストから容易に理解されるように、雌成型型は有利には金型の基部上に位置する隣接して位置決定された雄成型型により定められる。閉じられる通路と同一延長の個々の通路の中に各雄成型型がプレスされるように、これらの雄成型型は適当に位置決定される。

閉じられる通路および雄成型型をその中に導入する個々の通路は変形される壁を共通に有することが好ましい。こうして、雌成型型は個々の通路の中に導入される雄成型型の間で定められ、共通の壁は雌成型型の中に導入され、こうして変形されて閉じられるべき通路を閉じる。

通常、フィルタ本体の試料の中のいくつかの通路を閉じることができるよう、成型型は設計される。

通路の断面の配置はある数の実質的に平行な列であり、そして各列の通路は実質的に等しい距離で配置されてことが好ましい。通路の断面の配置は規則的なパターンであり、そして個々の通路は実質的に同一の多角形の断面を有することが殊に好ましい。第1に、これは既知のフィルタ本体における好ましい配置であり、そして第2に、このような規則的な配置は、もちろん、いくつかの系統的に位置決定された金型部分をもつ適当に設計された成型型、例えば、下に例示するものを使用する1つの操作においていくつかの通路の閉鎖を促進する。1つの態様において、雄成型型を実質的に平面の基部上に位置決定することができ、これにより通路の壁の変形を金型上に定められたすべての雌成型型により実質的に同時に実施する。

このようにして、すべての雄変形型はフィルタ本体の端の中に同時にプレスされ、こうして、変形すべき壁のすべては雌変形型の中に導入される。

第2の態様において、雄成型型をその上に位置決定する基部は湾曲状表面、好ましくは円形ドラムまたは車輪の一部として実質的に造形されており、前記表面は、フィルタ本体の試料の上でローリングするとき、順次に雄成型型を通路の中に導入し、これにより壁を順次に変形する。こうして、ドラムまたは車輪がフィルタ本体の端の上でローリングするとき、雄変形型は順次に通路の中に導入され、これにより変形は順次に起こる。

閉じた複数の通路を第1および第2のグループに分割することができ、第1グループの通路をフィルタ本体の試料の第1端において閉じ、そして第2グループの通路をそれらの反対の第2端において閉じていることができる。これが意味するように、生ずるフィルタ本体は前述の好ましい流路の立体配置を有し、ここでガスはガス入口表面において開口した通路のグループの1つの中に流れることができ、次いでガスはフィルタの内側の濾過壁を通して、そして反対のガス出口表面において開口した他方のグループの通路の中に入りそしてフィルタ本体の中から外に出る。この方法において、フィルタ本体の濾過壁の面積は、異なるグループの通路に対して共通であるすべての通路の壁の合計の面積の半分に近似する。すべてのチャンネルがフィルタ本体の同一端において閉じている場合、合計の濾過表面はフィルタ本体のガス入口側表面の断面の面積であろう；フィルタ本体の内側の濾過壁は煙道ガスの濾過に参加しないであろう。なぜなら、よく知られているチェッカーボードのパターンは、また、本発明によるフィルタのモードのために好ましく、事実、既知のフィルタにおけるプラグにより引き起こされるデッドエリアが実

質的に回避されるので、その最大の可能性で利用することができるからである。

第2の態様において、本発明は、

- 固化可能な可塑性のまたは可塑化可能な粒子に基づく材料から、共通の通路の壁により分離された複数の同一延長の貫通通路を含むフィルタ本体の試料を製造し、
- 通路に隣接する通路の壁を変形することによって、実質的に各通路の一方の端を閉じ、そして

ー 粒子に基づく材料を固化する、

ことを含む、煙道ガスを濾過するためのフィルタ本体を製造する方法に関する。

フィルタ本体の試料の製作を簡単にするために、そして共通の壁を濾過においてできるだけ効率よくするために、貫通通路の断面の形状は多角形でありそして雄成形型が貫通通路の断面の形状の多角形と同一の角数 (order) の多角形である断面を有することが好ましい。通路が多角形の断面の形状を有するとき、その側は共通の濾過壁により構成することができ、これによりこれらの共通の濾過壁はフィルタ本体の実質的にすべてにおいて等しい厚さを有することができる；これにより、フィルタ本体の中の濾過壁の実質的にすべての部分は煙道ガスの濾過に参加することができる。これはフィルタ本体の上の圧力低下を最小にし、ならびにフィルタ本体の中に堆積するすすにより完全に詰まる前に、大量の煙道ガスを濾過できるフィルタ本体を提供する。

断面の多角形は4角形であることができ、ここで雄成形型の少なくとも先端はピラミッドの形状を有することが好ましい。

粒子に基づく材料の最も興味ある型はSiCの粒子に基づく材料であり、この材料は押出により造形し、本発明による方法に従い通

路を閉じ、次いで焼結することができる。

最終の多孔質SiCフィルタ本体の平均孔大きさは、通常 $1 \sim 150 \mu\text{m}$ 、特に $10 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲である。この範囲内の好ましい小範囲は、実施すべき粒子の分離、特にフィルタにより保持されるべき粒子の大きさに依存するであろう。こうして、ディーゼルの排気ガスからのすす粒子の除去のために、材料の孔大きさは通常 $15 \sim 80 \mu\text{m}$ 、例えば、 $20 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲であろう。平均孔大きさがより高くなるほど、フィルタ本体の上の圧力低下はより低くなるであろう。粒子に基づくSiC材料から作られたフィルタ本体の利点の1つは、それらを比較的高い熱伝導性、例えば、少なくとも 5 W/mK 、典型的には $5 \sim 30 \text{ W/mK}$ 、例えば、 $5 \sim 15 \text{ W/mK}$ の範囲の熱伝導性をもって作ることができることである。高い熱伝導性は高い熱衝撃抵抗を生じ、こうしてフィルタ本体を精製しそして再生する通常の方法である、フィルタ本体の中に集められたすすが燃

焼するとき、起こりうる熱衝撃に対する抵抗を生ずるであろう。

粒子に基づく材料の多孔率は、SiC材料であるか否かにかかわらず、材料の強度に有意に影響を与える。こうして、選択される多孔率は、要求される物理的強さの性質、フィルタ本体の選択した孔大きさおよび濾過すべき粒子に依存し、そして通常30～90%の範囲、典型的には40～75%の範囲であろう。

粒状SiCは10～250 μm の範囲、例えば、20～150 μm の範囲、好ましくは30～100 μm の範囲の重量平均粒度を有する。選択される粒度および粒度分布は、通常、現実に入手可能な商業的等級および最終の材料において目標とする粒度および他の性質により支配されるであろう。SiCの7種類の商業的等級は、多孔質材料を製造するための現在好ましい出発製品である。1つの等

級は、88～125 μm の粒度範囲に相当する、120メッシュの粒状SiCである。他の等級は、63～105 μm の粒度範囲に相当する、150メッシュの粒状SiCである。第3の等級は、53～88 μm の粒度範囲に相当する、180メッシュの粒状SiCである。第4の等級は、44～74 μm の粒度範囲に相当する、220メッシュの粒状SiCである。第5の等級は、35～38 μm の粒度範囲に相当する、280メッシュの粒状SiCである。第6の等級は、28～31 μm の粒度範囲に相当する、320メッシュの粒状SiCである。第7の等級は、21～28 μm の粒度範囲に相当する、360メッシュの粒状SiCである。

前述の範囲の粒度を有する大量の粒状SiCに加えて、好ましいSiCに基づく材料の基礎を形成する材料は、典型的には、より少ない量（合計重量の15重量%まで）の微細な（典型的には0.3～2 μm 程度の）焼結添加剤、例えば、SiCおよび/またはSiO₂および/またはカーボンブラック、結合剤、例えば、セルロースエーテル、水、アルコール、例えば、エタノールおよび必要に応じてポリビニルアルコール、滑剤および/または可塑剤を含む。

次いで、ペーストの造形された物体または試料を制御された雰囲気の中で乾燥して、それに多少の取り扱い強度を付与すると同時になお壁の変形可能性を保持するか、あるいは壁を変形可能とする可能性を保存することができる。しばしば

、試料を比較的高い取り扱い強度に乾燥し、次いで適当な液体、例えば、水または水および油の混合物、例えば、乳濁液でソーキングすることによって壁の端を軟化し、これにより本発明に従い実施される変形のために適当な壁の端の可塑性を得ることが好ましいことがある。変形して通路を閉じた後、試料を再び乾燥し、次いで、乾燥された試料を高温の炉の中に入れ、ここで温度を300～500℃程度の温度に上げ、これ

により結合剤を燃焼させて、SiC試料を剛性の、開口構造体とする。より小さい曲率半径のために、微細な焼結添加剤、これらの小さい粒子は、温度を2200℃以上から約2600℃までさらに上昇させるとき、蒸発するであろう。蒸発するとき、この材料はより大きいSiC粒子の粒子接触で凝縮し、それゆえ焼結された材料の物理的強度および熱伝導性を高める；また、材料の導電性はこれにより増加するであろう。

現在好ましい材料はSiCであるが、本発明は広範な種類の他の粒子に基づく材料、例えば、 B_4C 、 $BaTiO_3$ 、 Si_3N_4 、BN、 Al_2O_3 、ムライト（ $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ）、キン青石（ $2MgO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 5SiO_2$ ）、キン青石と β -コウ輝石との組み合わせ（ $Li_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$ ）、 β -SiC、安定化された ZrO_2 、 $ZrO_2 + TiO_2$ 、 $TiC - TiN - Al_2O_3$ の組み合わせ、 $TiC - Al_2O_3$ の組み合わせ、 Na_xWO_3 （ $0 < x < 1$ ）、 Al_2O_3 ケイ酸塩、 MgO ケイ酸塩、 CaO 、ケイ酸塩、酸化チタンまたは M_2B 、 MB 、 M_2B_5 、 M_2C 、 M_2N 、 MN 、 M_3Si 、 M_3Si_3 、 M_5Si_3 または MSi_2 （ここでMはMoまたはWである）から作られたフィルタ本体の製作において使用することができる。

以下において、本発明を図面を参照していっそう詳細に記載する。

第1図は、先行技術に従いプラグgingされた押出フィルタ本体の断面図を図解する。

第2図は、第1図において見られる先行技術のフィルタ本体の部分切断側面図である。

第3図は、本発明に従う方法の第1態様により製作されたフィルタ本体および

この態様において使用するための金型の断面図である

第4図は、本発明の方法の第1態様に従い作られたフィルタ本体の部分切断斜視図である。

第5図は、本発明の方法の第1態様において使用するための金型を図解する。

第6図は、本発明に従う方法の第2態様により製作されたフィルタ本体およびこの態様において使用するための金型の断面図である。

第7図は、通路の壁を本発明の方法の第2態様において変形する方法を概略的に図解する。

第8図は、本発明の方法において使用するための金型の別の態様を図解する。

第9図は、本発明の方法において使用するための金型の他の別の態様を図解する。

第10図は、鋭い保存物体が挿入された、第6図の第2態様を図解する。

第11図は、先行技術に従いプラグgingされたフィルタ本体と本発明の方法に従い閉じられたフィルタ本体との間の流れ特性の比較を図解する。

第1図はフィルタ本体1の略断面図であり、ここでフィルタ本体1はガス入口側表面4からガス出口側表面5に延びるある数の貫通通路7を有し、先行技術に従うプラグ3をもつ押出された本体2を含む。フィルタ本体1の入口側表面4において開口するすべてのふさがっている通路が、フィルタ本体1の入口側5の表面において開口する通路とのみ共通の濾過壁6を有するように、フィルタ本体1の各端は「チェッカー盤」のパターンでプラグgingされる。この構造はいわゆるハネカムフィルタ構造である。

この図面から明らかなように、濾過壁6の一番外側の部分9はプラグ3により遮断されている。実際に、濾過壁6の全体の面積の約5%は典型的にはフィルタ本体1において遮断されている。矢印はガス入口側表面4からフィルタ本体1を通してガス出口側表面5への煙道ガスの流れを示す。プラグの長さは濾過壁6の厚さより大きい（典型的には5倍程度）ので、そして壁6およびプラグ3の材料

は同一であるので、ガスはプラグ3を通して流れず、これによりフィルタ本体1の全体の濾過表面はプラグ3により減少することが理解される。

第2図は第1図に関連して論じたフィルタ本体1を図解する。煙道ガスの入口側表面4およびガス出口側表面5は対向し、そして第1の複数8のふさがっている濾過通路は入口側表面4からフィルタ本体1の中に横方向に延びており、そして第2の複数10のふさがっている濾過通路は出口側表面5からフィルタ本体1の中に横方向に延びることが理解される。さらに、第1の8および第2の10の複数のふさがっている濾過通路はフィルタ本体1において間隔を置いて配置されかつ相互に並置されていることが理解される。

第3図および第4図は、本発明による方法の第1態様に従い製作されたフィルタ本体11を図解する。押出された本体またはフィルタ本体の試料12のものと貫通通路17は、金型18を押出された本体12の端の中にプレスして、押出された本体12の各端を変形することによって、閉鎖されることが理解される。この閉鎖の間に、その端における濾過壁16の一番外側の部分19は金型18の雌成型22により変形される。

金型18の雌成型22は、金型18の基部20上に位置する雄成型またはピラミッド形要素21により定められ、その断面の形状は、金型18がその端にプレスされるとき、押出された本体12

の貫通通路17の少なくとも一部分を閉じるように、濾過壁16の一番外側の部分19の十分な変形を保证するように選択される。

この態様において、ハネカム形フィルタ本体を製作し、これは方形の断面を有しそして一方の端において閉じるすべてのふさがっている通路は他方の端において閉じるふさがっている通路とのみ共通の壁を有することを意味する。このフィルタ本体の両端で実施される変形は、金型18の変位を除外して、同一であり、他方の端において既に閉じた通路を閉じないようにし、こうしてまったく閉じてない通路がないようにするので、同一金型18をハネカム形フィルタ本体11の両端において使用できる。

第3図は、閉鎖を実行する雌成型22の中に閉じるべきこの通路に隣接する

壁を導入することによって、一番外側の部分 1 9 を変形して通路を閉じる原理を図解する。閉じるべき通路に隣接する通路の少なくとも一部分の中に、雌成型型 2 2 を定めるピラミッド形要素 2 1 を導入することによって、壁は雌成型型 2 2 の中に導入されることが理解される。適当な断面および基部 2 0 上の適当な位置をもつピラミッド形要素 2 1 を選択することによって、通路の適当な閉鎖を得ることができる。

ピラミッド形要素 2 1 を一方の端の中に導入する通路は、その端において閉じることができない、すなわち、少なくとも同一操作ではないことが明らかである。この態様において、ピラミッド形要素 2 1 は、基部 2 0 によりカバーされかつ変形すべき端において閉じられないすべての通路の中に導入されるように、基部 2 0 上に位置する。こうして、閉じるべき通路に隣接するすべての 4 つの通路はピラミッド形要素 2 1 の中に受容されて、ハネカム形フィルタ本体 1 1 を生成する。

第 5 図に示す金型 1 8 をこの目的に使用できる。第 5 図の金型 1

8 により変形されるフィルタ本体 1 1 の変形された端は第 4 図に示されている。ピラミッド形要素 2 1 を閉じない通路の中に導入すべきとき、要素 2 1 は、通路および要素 2 1 の両方が方形の断面を有するが、45° 程度の角度で回転して、正しい通路の中に金型 1 8 の要素 2 1 を導入できるようにすることが理解される。これは第 4 図から理解される。この方法において、壁 1 6 の一番外側の部分 1 9 を変形する雌成型型 2 2 は 4 つの要素 2 1 により定められる；これは第 4 図の研究から認識することができ、ここで閉じられた通路は濾過壁 1 6 の変形された一番外側の部分 1 3 の「交差」2 3 の下に位置することが理解される。

基部 2 0 上の同一位置に位置決定されたピラミッド形要素 2 1 を有するが、異なる角度 2 4 を有する、ある数の金型 1 8 を使用し、小さい角度で出発し、こうして小さい変形が通路の閉鎖を実行するために不十分であり、そして大きい角度で仕上げて、通路の閉鎖を得るようにして、いくつかの工程において、変形を実行することは好ましいことがある。

前述したように、殊に押出された本体 1 2 が乾燥してその取り扱い強度を増加

した場合、変形前に押出された本体 1 2 の端を軟化することは好ましいことがある。この軟化は、例えば、いっそう詳細に後述するように、押出された物体の端をソーキング液体の中でソーキングすることによって得ることができる。

閉鎖が気密を保証するために、変形された壁部分 1 3 の材料を好ましくはおだやかに「混練」するか、あるいは変形後フィルタ本体 3 1 の端の上にローラー、好ましくは鋼のシリンダをローリングすることによって一緒にプレスする。

ふさがっている通路を製造する方法を使用するとき、また、濾過壁 1 6 の変形された 1 3 はガスの濾過に参加するので、フィル

タ本体 1 1 における濾過壁 1 6 の合計の面積は有意に減少しない。これは第 3 図において矢印により図解されており、第 3 図はガス入口側表面 1 4 からフィルタ本体 1 1 を通してガス出口側表面 1 5 に行き、また、濾過壁 1 6 の変形された部分 1 3 を通過するガスの流れを示す。

濾過壁 1 6 の変形は、壁 1 6 の特性と比較して変形された部分 1 3 の材料の濾過特性を有意に変更しないことに注意すべきである。

さらに、濾過壁 1 6 の変形された部分 1 3 はフィルタ本体 1 1 に漏斗形のガスの入口およびガスの出口を与え、これはフィルタ本体 1 1 を通るガスのよりよい流れを与え、こうして、フィルタ本体 1 1 の上の圧力低下を減少することが理解される。

フィルタ本体 1 1 がハネカム形でない場合、例えば、大多数の通路をフィルタ本体 1 1 の一方の端を閉じるようにしたい場合、押出された本体 1 2 の両端において同一の金型 1 8 を使用できないことがある。この場合において、2 つの異なる金型 — 押出された本体 1 2 の各端の変形に使用するためのもの — を使用できる。

第 6 図は、本発明による方法の第 2 態様を図解する。この図面において、第 3 図および第 4 図におけるように、フィルタ本体 3 1 はある数の貫通通路 3 7 を有する押出された物体を含む。また、この態様において、ハネカム形フィルタ本体 3 1 を製作する。したがって、押出された物体 3 2 は濾過壁 3 6 により分離されている貫通通路 3 7 を含む。好ましくは、これらの通路 3 7 は通路が並んで位置

決定されているパターンで配置される。フィルタ本体 3 1 のハネカム形のために、ある列の 1 つ置き通路は一方の端で閉じられ、そして他方の半分は他方の端で閉じられている。

この態様において、変形は壁 3 6 の一番外側の部分 3 9 を車輪 3 8 上に位置する歯 4 1 により定められた雌成形型 4 0 の中に導入す

ることによって実行され、ここで 1 つの歯がフィルタ本体 3 1 の 1 つの通路の中にプレスされかつ車輪が回転しかつ並進するとき、次の歯がフィルタ本体 3 1 の他の通路の中に嵌合するようにする。好ましくは、車輪 3 8 の歯 4 1 がある行の 1 つ置き通路 3 7 に入り、これにより歯 4 1 が導入された 2 つの通路の間に位置する通路を閉じるように、車輪 3 8 は方向づけられかつ回転される。

通路の十分な閉鎖を保証するために、歯 4 1 の深さ（図面の平面の中への）は好ましくはフィルタ本体 3 1 の通路 3 7 の幅（また、図面の平面の中への）と実質的に同一である。

この第 2 態様の車輪 3 8 の機能を次に第 7 図を参照して後に詳細に説明し、ここで車輪 3 8 はその機能をよりよく図解するために上方に変位されている。

シナリオは次の通りである：3 つの通路を考慮し、これらは、車輪 3 8 の方向において（矢印を参照）、第 1 通路 5 1、第 2 通路 5 2 および第 3 通路 5 3 である。第 1 壁 7 1 は第 1 通路 5 1 と第 2 通路 5 2 との間に位置し、そして第 2 壁 7 2 は第 2 通路 5 2 と第 3 通路 5 3 との間に位置する。

第 1 通路 5 1 は第 1 歯 6 1 を受容する第 1 通路であり、そして第 3 通路 5 3 は車輪 3 8 の第 2 歯 6 2 を受容し、車輪 3 8 の第 2 歯 5 2 は車輪 3 8 の動きおよび回転の方向において第 1 歯 6 1 に隣接する歯である（矢印を参照）。

車輪 3 8 の第 1 歯 6 1 および第 2 歯 6 2 により定められた雌成形型 5 5 の中に、それぞれ、壁 7 1 および 7 2 の一番外側の部分 8 1 および 8 2 を導入し、これにより、それぞれ、第 1 壁 7 1 および第 2 壁 7 2 の変形された一番外側の部分 8 1 および 8 2 を、変形後、第 2 通路 5 2 の閉鎖を形成するようにことによって、第 2 通路 5 2 は閉じられる。

第1通路51の中に導入される第1歯61のためおよび車輪38の回転および並進のために、第1壁71の一番外側の部分81は車輪38の雌成型55により変形される。車輪38がさらに回転しそして第3通路53に向かって並進するとき、第2歯62は第3通路53の中に導入され、第1壁71は第7図に示すように変形されて雌成型55により定められた形状が得られるであろう。車輪38がさらに回転しかつ並進するために、第2歯62は第3通路53の中に導入されるであろう。このプロセスの間に、第2壁71の一番外側の部分82は車輪38の雌成型55の中に導入されて、第7図に実質的に図解するように変形されるであろう。車輪38がさらに回転しかつ並進するために、歯61および62が、それぞれ、通路51および53の中に等しく導入されるまで（これはほとんど通路52の前に閉じられる通路54における場合である）、雌成型55は一番外側の変形された部分81および82と一緒にプレスし、こうして第2通路52の適当なかつ緊密な閉鎖を保証するであろう。

この後、第1歯61は第1通路51から後退し始め、そして第2歯62が第3通路53から抜き出されたとき、変形された壁部分81および82は第2通路52の上で出会い、これによりこの通路はフィルタ本体31のこの端で閉じられている。

第6図および第7図から理解されるように、閉じられたチャンネル52の閉鎖はフィルタ本体31の表面34から小さい距離で位置する。しかしながら、これはフィルタ本体31の強度およびフィルタ本体31の濾過能力のいずれにも影響しない。この距離は典型的には2mm程度である。第1および第2態様に従うフィルタ本体の外観の差はもっぱら視覚による。フィルタ本体の濾過能力および強度はこの差に依存しない。

この実施例は単一の車輪または湾曲状表面を描く基部を有する金型を使用して記載された。しかしながら、ある数の車輪を共通の軸で組み合わせて、1つのプロセスで押出された物体の一方の端においてすべての関係する通路を変形しかつ閉じる場合、製作法の生産性は増加するであろう。さらに、押出された物体を両端において同時に変形できる方法で、このような構成を使用することができる。

これは、もちろん、いくつかのチャンネルが両端において閉じそして他のものがまったく閉じないことを回避するために、2本の軸を相互に関係づけることを必要するであろう。

第8図および第9図は、本発明の方法において使用する他の態様を図解する。第8図の金型91を第3図および第5図の金型20の代わりに使用することができ、そして第9図の金型92を第6図および第7図の金型38の代わりに使用することができる。

第10図は、追加の形状保存物体93を除外して第6図と実質的に同一である。変形された壁が変形の間正しい形状を得ることを保証するために、この物体は挿入される。濾過壁が割れまたは破壊する傾向を有する場合、物体93および雌成形型40（これらは例示の目的で押出された物体の構成から除去されている）は、変形された濾過壁が変形後に得るべき正しい形状を定めるであろう。

ある数の形状保存物体93を変形の間フィルタ本体の試料の中に挿入することが好ましいことがある。こうして、閉じるべきすべての通路の中に物体の中に挿入することが好ましいことがある。

実施例1：湿式変形

以下において、SiC粒子から作られたフィルタ本体の製作を記載する。

プラスチック材料の処方異なる目的について変化させることが

できる。適当な濾過効率およびフィルタ本体の上の許容できる圧力低下を有し、そして、また、例えば、ディーゼル機関駆動フォークリフトのトラックに使用するためのすぐれた機械的強度およびすぐれた熱的性質を提供する、フィルタ本体のための現在好ましい典型的な材料は下表1に与えた範囲内である：

表 1

	重量%	例えば、
セルロースエーテル*	3 ~ 10	5. 2 重量%
ポリビニルアルコール (10% 溶液)	0 ~ 2	1. 3
ステアリン酸**	0 ~ 2	1. 3
エチレングリコール***	0 ~ 4	1. 0
エタノール	0 ~ 10	6. 4
水	5 ~ 15	8. 1
粗い SiC (10 ~ 250 μ m の 直径****)	60 ~ 70	64. 1
微細 SiC (サブミクロン*****)	5 ~ 15	12. 8

* 例えば、タイロース (Tylose) MH 300 p
。

** 他の滑剤、例えば、マイクロクリスタリンワックス (ポリエチレンワックスまたはその乳濁液) またはパラフィンワックスを代わりに使用できる。

*** 他の可塑化剤、例えば、ポリ (エチレン) グリコール、グリセリン、ジオクチルフタレートまたはポリ (プロピレン) グリコールを代わりに使用できる。

**** 例えば、アレンダール・スメルテベルク (Arendahl Smelteverk) a. s. からの F180。

***** 例えば、アレンダール・スメルテベルク (Arendahl Smelteverk) a. s. からの PCF 10-S。

成分を別々の容器の中に秤量して入れた。第1に、乾燥成分 (粗

いおよび微細な SiC、セルロースエーテル) を混合する。次いでポリビニルアルコール、ステアリン酸、エチレングリコールおよびアルコールを添加し、そし

て最後に水を添加する。追加の混合後、材料は押出のためにすぐに使用できる。

押出法は好ましくは標準の単一のオーガー式押出機を使用して実施される。

混合した材料を供給オーガーの中に供給し、ここで材料をコンディショニングされる。ここから、それをヌードルダイを通してプレスし、材料を「ヌードル」に変換し、これらを回転ナイフにより細かく切る。次に材料は押出機の真空チャンバーの中に落下する。真空チャンバーから、材料は主要なオーガーにより輸送され、このオーガーは材料を圧縮しかつ均質化する。この材料を押出ヘッドを通して15～80バールの範囲の圧力においてプレスし、そして電氣的に制御されたテーブルまたは空気クッションを有するテーブル上に受容される。押出温度は15～55℃、例えば、30℃程度である。これらの物体をグラインダーにより適当な長さに切断し、そして容器の中に入れて、物体を乾燥したとき、使用する。

押出後、押出された物体を、例えば、追加の換気手段をもつマイクロ波炉（Husquarna QN1276F）の中で、乾燥する。全効果（650W）で15分間および半分効果で15分間乾燥した後、物体を乾燥する。

押出された物体は0.5～1.0mmの壁厚さを有し、そしてその通路は2.5mm程度の側面の長さを有する方形である。

乾燥した物体は取り扱いおよび機械加工のために十分な剛性および硬さを有する。物体の寸法を測定し、そして物体を機械加工して所望の長さを得る。物体の切断は研削プレートまたはダイヤモンド被覆切断ディスクを使用して実施することができる。

乾燥された押出された物体の端において材料がよりよく変形できるように、この端を好ましくはソーキング液体、例えば、水、水／エタノール、水／ワックス乳濁液、水／洗剤または水／油乳濁液の中でソーキングする。この実施例において、純粋な水を使用した。物体の端はその端から5mmまでソーキングすることができる。この後、ソーキングした端は、物体の湿った変形可能な壁を再構成する適当な成形用具の中に挿入する。壁を閉じるべき通路の上で出会うように再構成される。

この実施例において、第5図に示す型の成形用具を使用する。ピラミッド形要素は4 mm程度の側面の長さおよび4～7 mm程度の高さを有する。個々のピラミッド形要素の間の距離は4.8 mm程度であった。

フィルタ本体の試料の一方の端のソーキングは、10 mmのソーキング液体を含有する容器の中にこの端を2～10分間、例えば、5分間入れることによって実施できる。次いで、5 mmのソーキング液体を含有する容器に位置するスポンジの上にフィルタ本体の試料をある期間の間、例えば、2～10分間、好ましくは5分程度の間配置し、その後過剰のソーキング液体を除去するために物体をいっそう乾燥したスポンジの上に第2の期間の間、例えば、5～30分間、好ましくは10分程度の間配置する。最後に、フィルタ本体の試料を乾燥表面の上にソーキングされた端を上に向けて第3の期間の間、例えば、2～10分間、好ましくは5分程度の間配置する。この期間の間、ソーキングされた端は、フィルタ本体の試料が適当な加工コンシステンシーを有するまで、例えば、5分毎にソーキングすることができる。

第1ソーキング工程後、フィルタ本体の試料はマイクロ波炉の中で全効果（650 Wのマイクロ波電力）で3～4分間加熱すること

によって、別法で製造することができる。

変形は好ましくはある数の工程で実施される。第1工程において、15～30°、例えば、22.5°程度の比較的鋭い角度（第3図参照）を有する変形工具により壁は変形される。この後、それ以上の変形は25～60°、例えば、30°程度の鋭くない角度を有する変形工具を使用して実施される。

造形工程後に、フィルタ本体の試料の端を、例えば、磨いた鋼のシリンダーを使用することによって、「ローリング」する。変形された壁の材料と一緒に混練して、通路が閉じられることおよび閉鎖が十分な強さを有することを保証する。

さらに、物体のソーキングされた端への成形用具の接着を防止するために、SiC粉末をソーキングされた端の上にふりかけることができる。このSiC粉末は好ましくは微細SiC粒子、例えば、35 μmの粒度を有するもの、あるいは0.3～2 μmのSiCと85 μmのSiCとの混合物である。

再構成後、物体の再構成された端を乾燥し、その後同様な再構成を物体の他方の端において実施できる。通路が両端において開いたままでないように、適当な変位を保証するように注意すべきである。

前述したように、前述の方法を使用してフィルタ本体の試料の通路を遮断すると、フィルタ本体における濾過壁の合計の面積は実質的に減少しないであろう。フィルタ本体における濾過壁の変形されたまたは再構成された部分は閉じるべき通路の上に閉鎖を形成する。この閉鎖はフィルタ本体の濾過壁の残部と同一材料から作られ、これにより閉鎖はまた排気ガスの濾過に参加するであろう。

同時に、濾過壁の面積は減少せずかつガスの漏斗形の入口および出口の孔を形成できるので、本発明によるフィルタ本体の上の圧力

低下は典型的なプラグを組み込んだフィルタ本体のそれより小さい。

フィルタ本体の試料の端を再構成した後、試料を前述したように炉の中で乾燥し、その後温度を200～600℃程度の温度において結合剤を蒸発させる（熱分解）。

結合剤の熱分解後、物体を、例えば、電氣的に加熱した炉内でアルゴン雰囲気中で15～240分間2200℃以上、例えば、2300℃の温度において焼結する。

実施例2：乾式変形

実施例1と対照的に、フィルタ本体の端の変形は、また、ソーキング液体の中のソーキングによりフィルタ本体を軟化しないで、実施することができる。

実施例1に見られるように次のわずかに変更した処方に基づいて、押出された物体を製作した：

表 2

	重量%	例えば、
セルロースエーテル*	3 ~ 10	5.2 重量%
ポリビニルアルコール (10% 溶液)	0 ~ 2	0.8
ワックス乳濁液 (例えば、Licomer PE 02)	0 ~ 10	0.8
ステアリン酸**	0 ~ 3	0.8
ポリエチレングリコール*** 0.8 ~ 2.54		1.3
エタノール	0 ~ 10	3.4
水	5 ~ 15	11.0
粗い SiC (10 ~ 250 μ m の 直径****)	60 ~ 70	63.2
微細 SiC (サブミクロン*****	5 ~ 15	12.2
* 例えば、タイロース (Tylose) MH 200 p		
。		
** 他の滑剤、例えば、マイクロクリスタリンワックス (ポリエチレンワックスまたはその乳濁液) またはパラフィンワックスを代わりに使用できる。		
*** 他の可塑化剤、例えば、ポリ (エチレン) グリコール、グリセリン、ジオクチルフタレートまたはポリ (プロピレン) グリコールを代わりに使用できる。		
**** 例えば、アレンダール・スメルテベルク (Arendahl Smelteverk) a. s. からの F180。		
***** 例えば、アレンダール・スメルテベルク (Arendahl Smelteverk) a. s. からの PCF 10-S。		

この物体は実施例 1 に記載するようにわずかにより高い押出圧力 (10 バールより高い程度) 下に押出した。

95% の出発相対湿度および 80℃ の温度を有する乾燥キャビネットの中で、

押出された物体を乾燥した。相対湿度および温度を、それぞれ、55%および20℃（周囲雰囲気）に4日間低下させ、その後押出された物体は乾燥していた。

乾燥後、実施例1に記載するように、乾燥した物体を機械加工して所望の寸法を得た。

軟化されていないフィルタ本体の端の変形は、軟化されたフィルタ本体と比較して、より大きい力を当然必要とする。こうして、フィルタ本体の乾式変形は機械により実施されることが好ましいことがある。この機械は、金属支持体および、膨張したとき、フィルタ本体を保持する空気ゴムベローからなる保持手段を含む。変形金型は、直線運動でフィルタ本体に向かって金型を動かす金型運動手段により保持することができる。この態様における金型は、こうして、線状基部、例えば、第3図および第5図において見られるものを有する金型であるべきである。

単一のチャンネルを閉じるために要求される力は50～500グラム程度であることができる。こうして、例えば、800チャンネルを含有するフィルタ本体の端における関係するすべてのチャンネルを変形するために要求される力は40～400kg程度であることができる。

乾式変形を実施するために大きい力が要求されるので、変形の際にフィルタ本体の壁のつぶれを防止するためにチャンネルの中に形状保存手段を導入することが好ましいことがある。これらの形状保存手段は、金型のそれと反対側から導入される適当に造形されたロッドであることができる。

この乾式変形を実行する器具は、変形プロセスの所望の正確さを保証するためのある数のセンサをさらに含むことができる：

- ー 変形力を測定するためのトランスデューサ、
- ー フィルタ本体の中への金型の正しい運動距離を保証するためのトランスデューサ、
- ー 問題のフィルタ本体の高さを測定するための装置、および／または
- ー 問題のフィルタ本体の外径を決定するための装置。

異なるセンサからの情報を、例えば、PLCの中に供給することができ、次の

でPLCはフィルタ本体の変形を制御する。

フィルタ本体は0.5～0.1mm程度の精度で製作することができるので、変形の精度は同一程度の大きさであることが好ましいことがある。当然、これは変形器具を使用する厳格な制御を必要するであろう。この精度はある数の適当に選択されかつ適当に位置決定されたセンサを使用して得ることができる。改良された精度は、また、例えば、フィルタ本体の小さい回転に適合させるために、変形用金型を変位可能とすることによって得ることができる。

実施例3：比較例

2つのフィルタ本体AおよびBの間の比較を行った。両方のフィルタ本体は実施例1に記載するようにして製作したが、ただし本発明の方法の代わりに、Bは先行技術に従いブラッキングされた。Bにおいて、5～7mmの長さのプラグをチェッカーボード様の方法で各端の中に導入した。プラグの材料は押出された物体の材料と同一であった。

2つのフィルタ本体を絶縁材料で取り囲み、そして鋼製のカンの中に入れた。

試験を実施し、ここで20℃のガスをフィルタ本体を通して吹込

むと同時にフィルタ本体の上の体ガスの流れ ($\text{m}^3/\text{秒}$) および釣り合い圧力を測定した。

これらの試験結果を第11図に示し、これから明らかなように、フィルタ本体Aはよりすぐれた流れ特性を有する；一般により低い釣り合い圧力。

第11図のグラフはフィルタ本体Bの濾過壁の損失を考慮して補正されていることに注意すべきである。こうして、第11図において、有効濾過壁面積を使用する。こうして、この試験においてより低い釣り合い圧力はもっぱら漏斗形のチャンネルの入口および出口に基づく。フィルタ本体Bのより低い濾過壁面積をさらに考慮した場合、追加の2～10%のより高い釣り合い圧力がBにおいて見られるであろう。

こうして、本発明の閉じる方法は先行技術よりもすぐれることが明らかである。

。

【図 1】

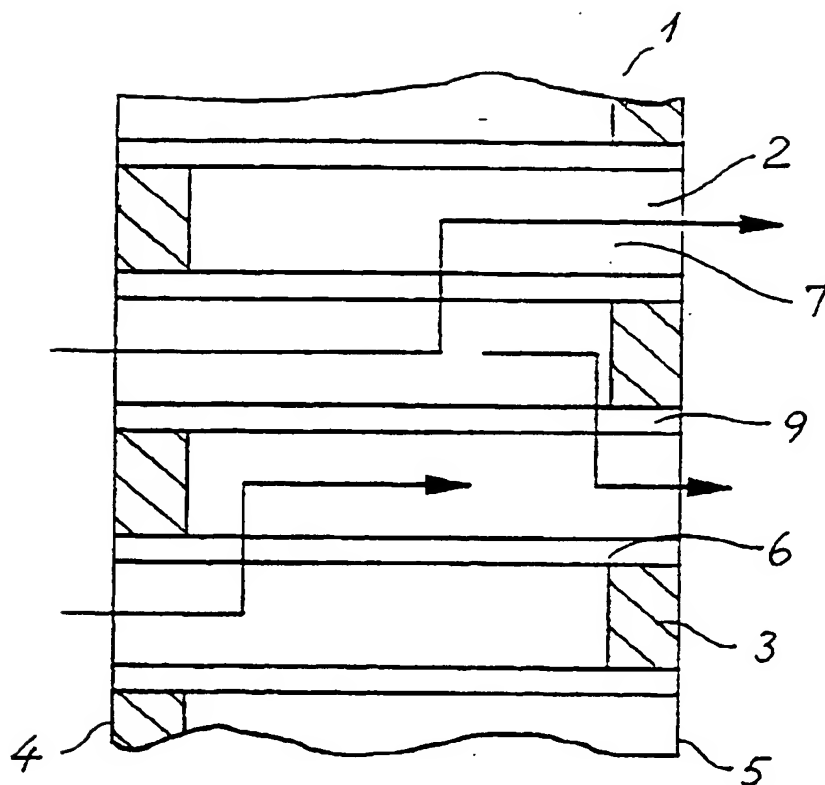


Fig. 1

【図2】

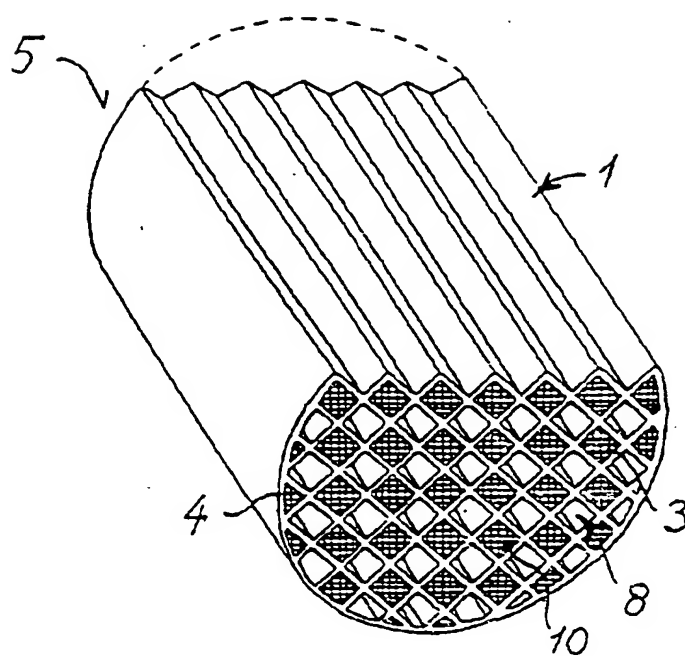


Fig. 2

【図3】

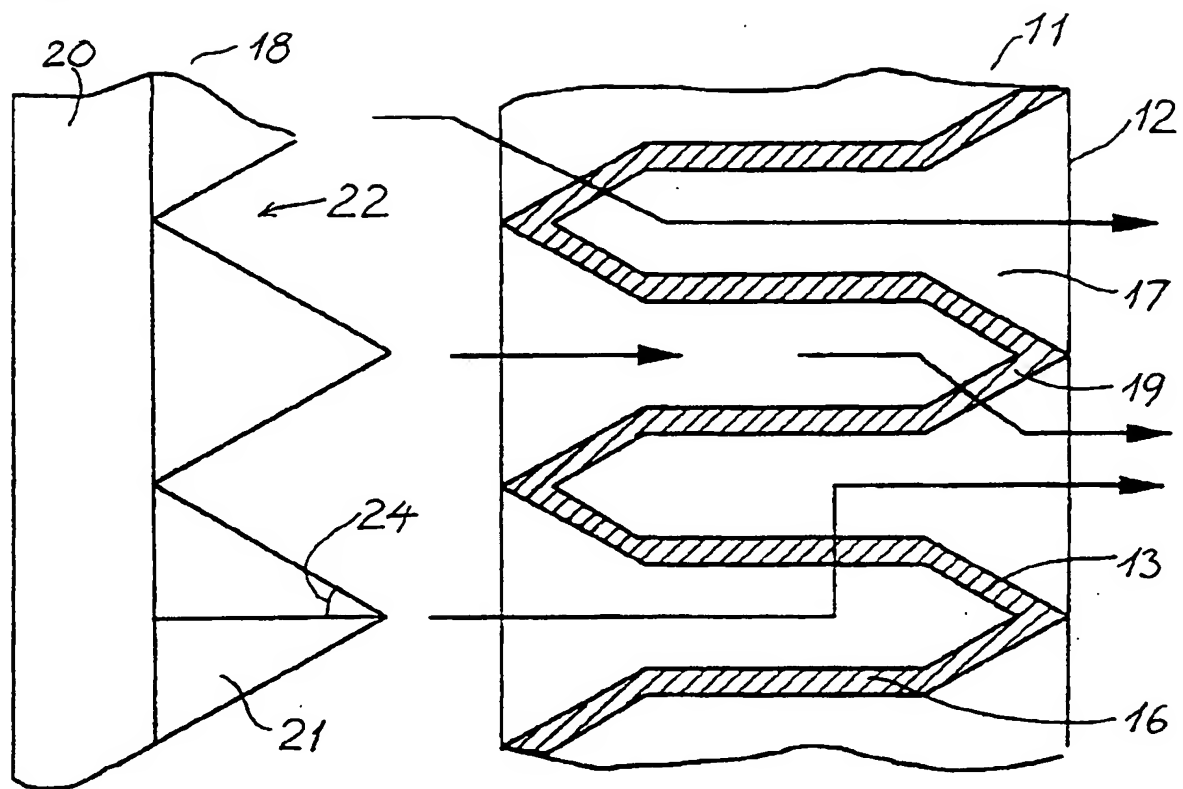


Fig. 3

【図5】

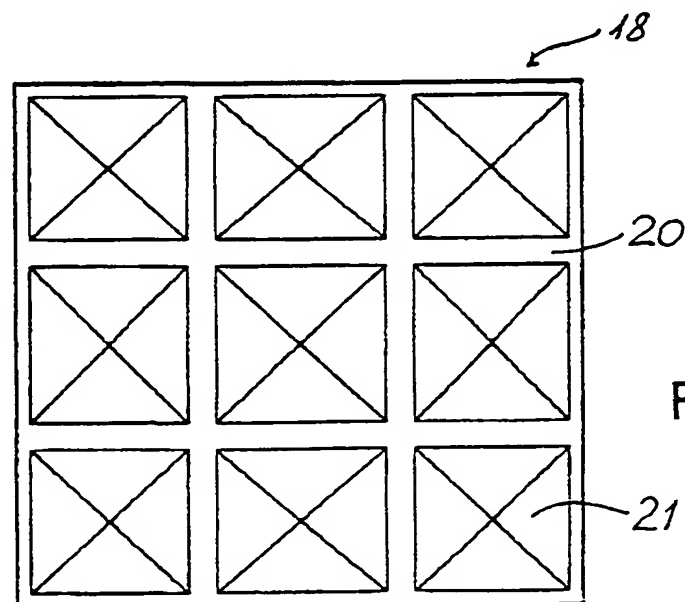


Fig. 5

【図 4】

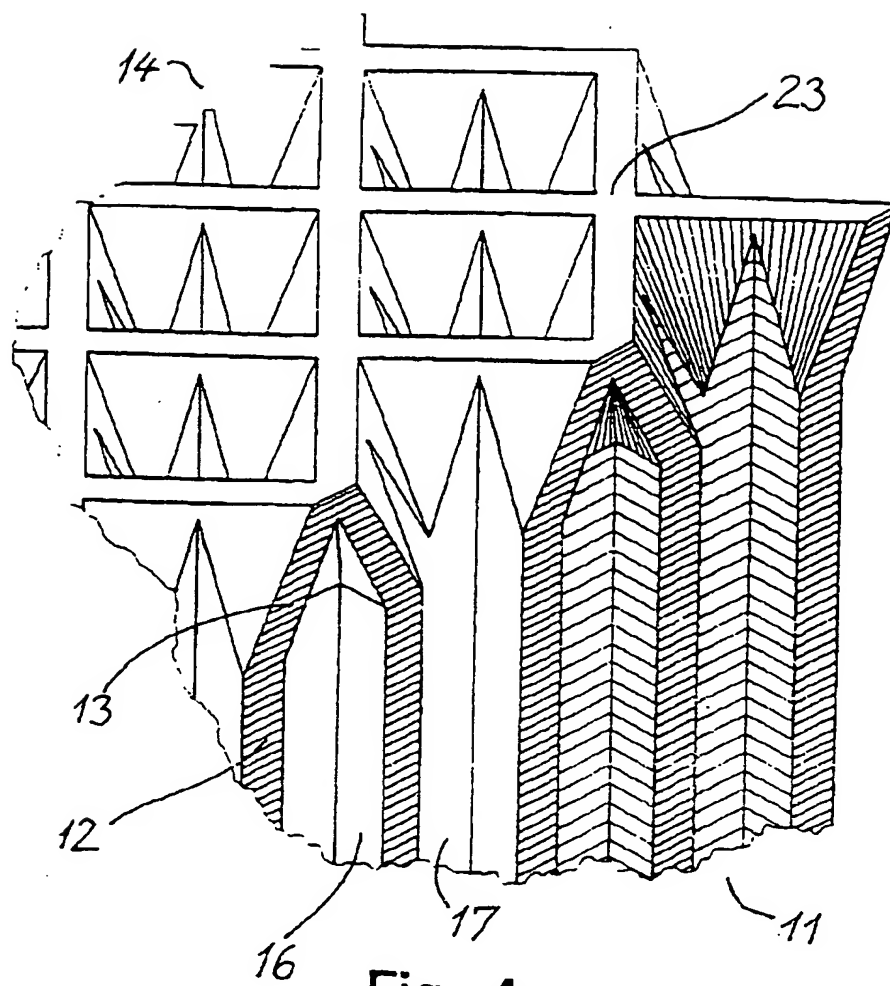


Fig. 4

【図6】

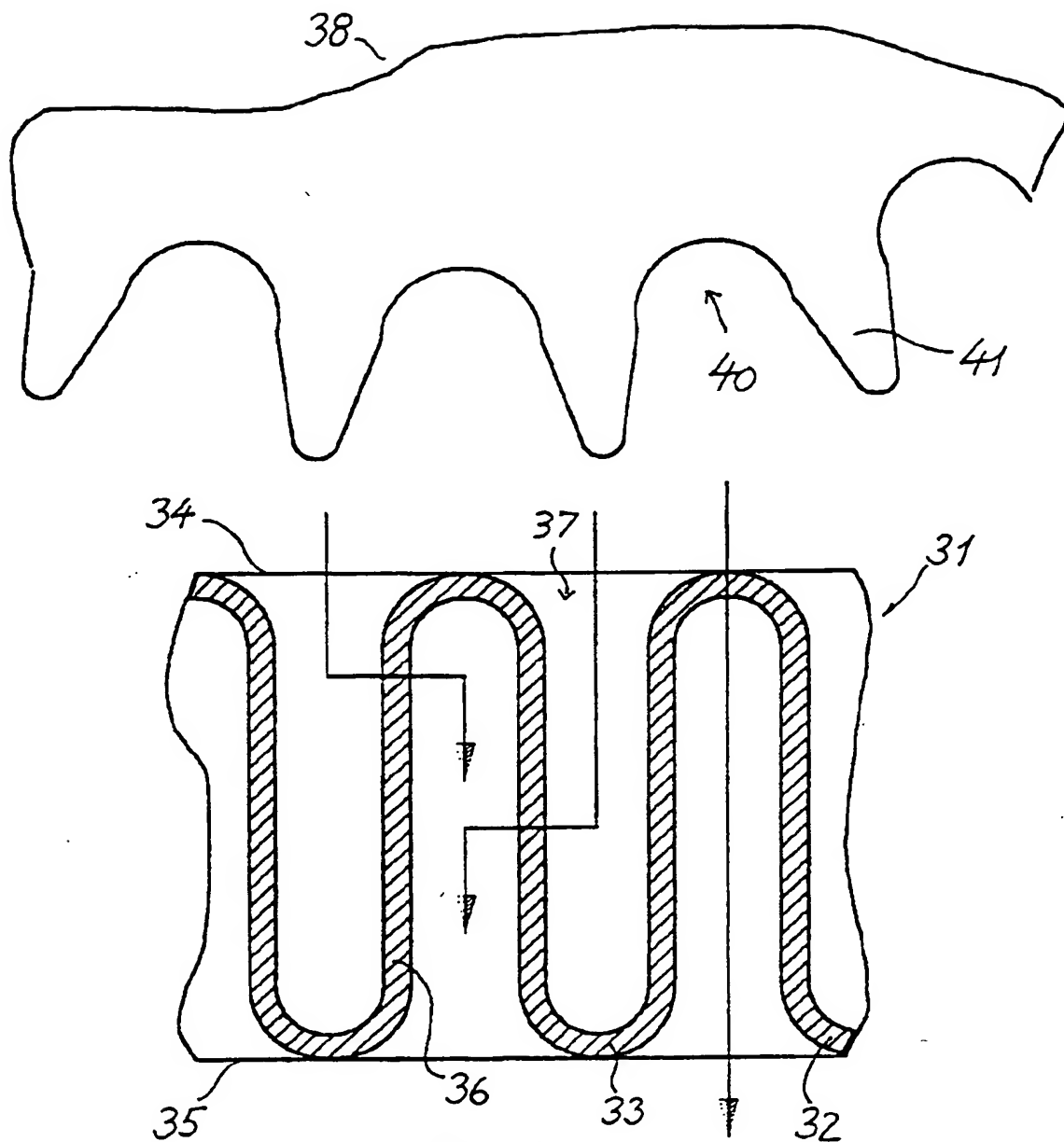


Fig. 6

【図 7】

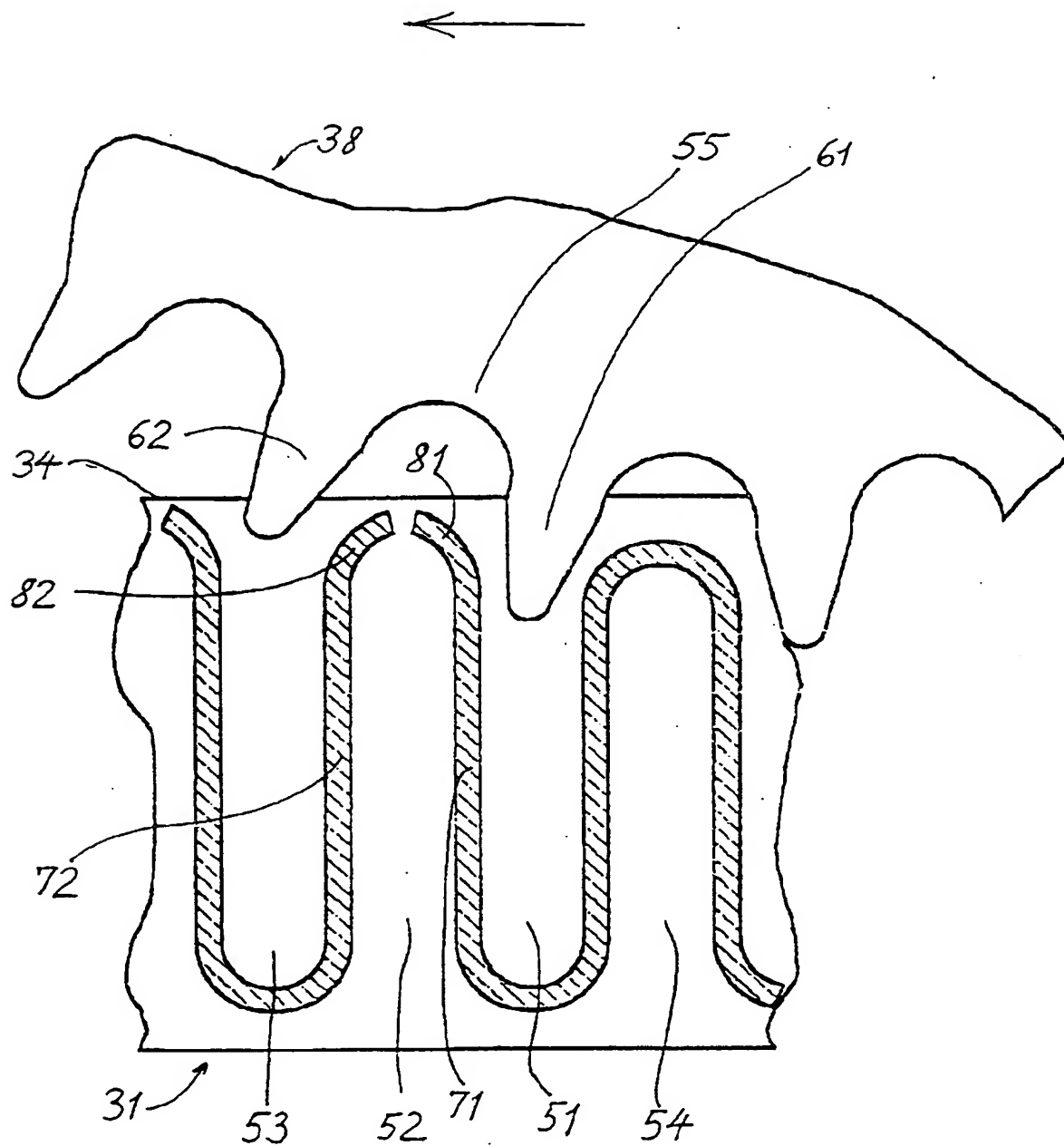


Fig. 7

【図 8】

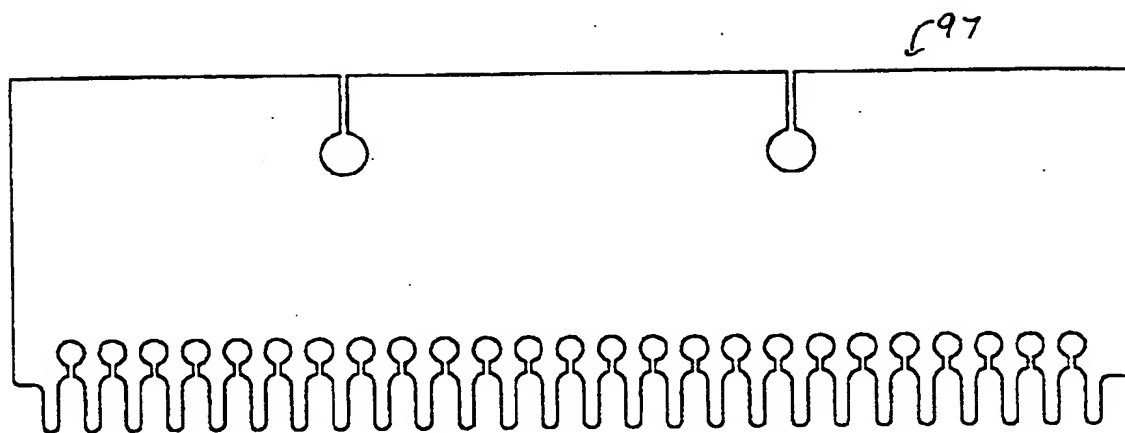


Fig. 8

【図 9】

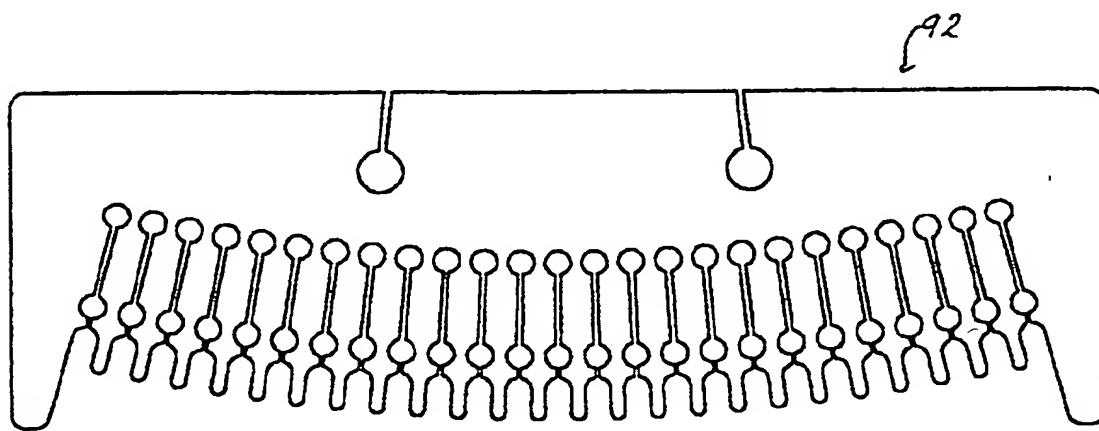


Fig. 9

【図 10】

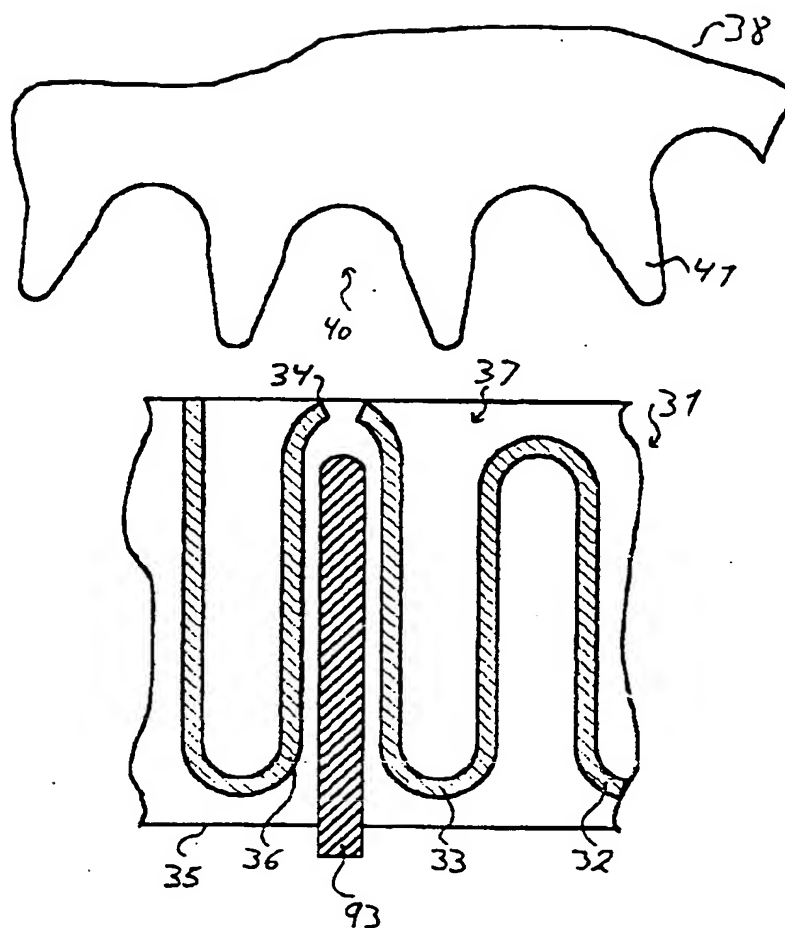


Fig. 10

【図 11】

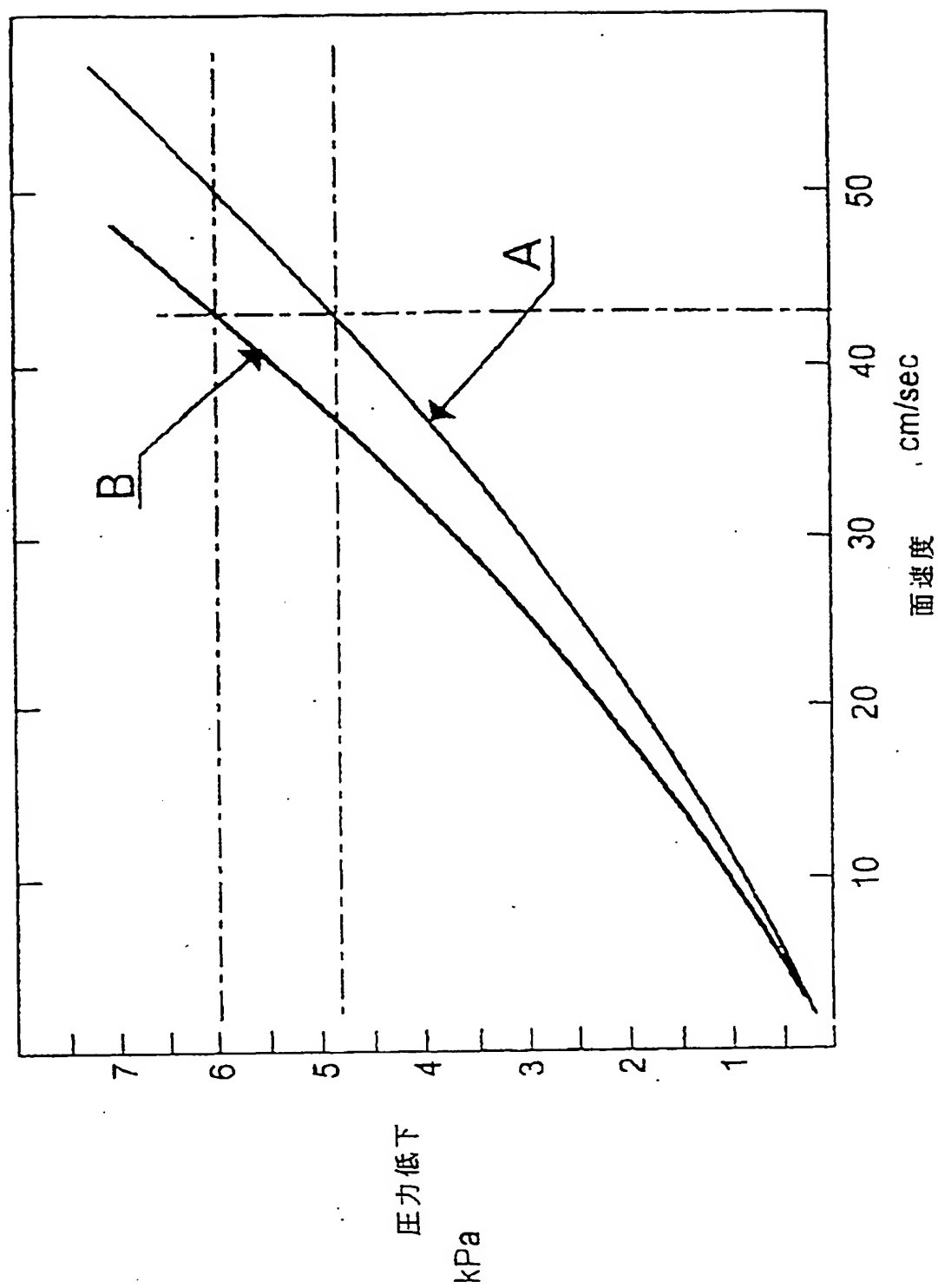


Fig. 11

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DK 94/00140

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC5: B01D 46/10, B01D 46/24, F01N 3/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC5: B01D, F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, CLAIMS, EPAT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, A, 4662911 (TSUKASA HIRAYAMA ET AL), 5 May 1987 (05.05.87), column 5, line 12 - column 6, line 20 --	1-40
A	WO, A1, 8909648 (STOBBE, PER), 19 October 1989 (19.10.89), page 20, line 4 - line 21; page 22, line 4 - page 24, line 20 --	1-40
A	EP, A1, 0089756 (CORNING GLASS WORKS), 28 Sept 1983 (28.09.83), page 17, line 5 - page 18, line 2 --	1-40

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

21 July 1994

26 -07- 1994

Name and mailing address of the ISA/
Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Jan Carlerud
Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DK 94/00140

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP, A1, 0206250 (NIPPONDENSO CO., LTD.), 30 December 1986 (30.12.86), column 3, line 22 - column 4, line 39 —	1-40
A	EP, A1, 0446046 (NGK INSULATORS, LTD), 11 Sept 1991 (11.09.91), page 6, line 1 - line 2, abstract — —————	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

02/07/94

International application No.

PCT/DK 94/00140

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 4662911	05/05/87	JP-A- 58161962	26/09/83
		JP-C- 1734174	17/02/93
		JP-B- 4024531	27/04/92
		JP-A- 59000520	05/01/84
WO-A1- 8909648	19/10/89	AU-A- 3449989	03/11/89
		EP-A- 0336883	11/10/89
		US-A- 5195319	23/03/93
EP-A1- 0089756	28/09/83	SE-T3- 0089756	
		CA-A- 1187422	21/05/85
		JP-A- 58185919	29/10/83
		US-A- 4415344	15/11/83
EP-A1- 0206250	30/12/86	JP-A- 61293518	24/12/86
		US-A- 4732593	22/03/88
EP-A1- 0446046	11/09/91	JP-A- 3258911	19/11/91

フロントページの続き

(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, DE,
DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M
C, NL, PT, SE), OA (BF, BJ, CF, CG
, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN,
TD, TG), AU, BB, BG, BR, BY, CA,
CN, CZ, CZ, DE, DK, ES, FI, GE, H
U, JP, KG, KP, KR, KZ, LK, LV, MD
, MG, MN, MW, NO, NZ, PL, RO, RU,
SD, SI, SK, SK, TJ, TT, UA, US, U
Z, VN